

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JP00/D4262

1786138

13.07.00
JU 2126/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 6月28日

REC'D 04 SEP 2000

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第217647号

WIPO

PCT

出願人

Applicant(s):

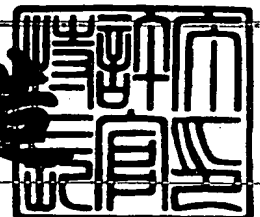
マイクロテクノロジー株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 8月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3064518

【書類名】 特許願

【整理番号】 CS1106001

【提出日】 平成11年 6月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明の名称】 可逆圧縮展開方法

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市旭区白根 5 丁目 4 5 番 1 2 号

 【氏名】 庄野 克房

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

 【氏名】 阿部 考浩

【特許出願人】

 【識別番号】 591235810

 【住所又は居所】 東京都文京区大塚 6 丁目 7 番 4 - 3 0 2 号

 【氏名又は名称】 マイクロテクノロジー株式会社

 【代表者】 山田 敬

 【電話番号】 03-3946-2331

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可逆圧縮展開方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮すべき情報のビット列に従って、ロジスティック写像の逆分岐 $x(t) = \{1 \pm (1 - x(t+1))^{1/2}\} \cdot 1/2$ の符号を選択し、52ビット2進小数で過去の状態 $x(t)$ を逐次求め、52ビット2進小数の初期値に圧縮し、その値からロジスティック写像 $x(t+1) = 4x(t) \{1 - x(t)\}$ を逐次計算し、2進コード量子化 $y(t) = [2x(t)]$ により情報のビット列へ復元展開することを特長とする可逆圧縮展開手法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

文字（数値データを含む）、音声、画像に関する情報は2値化されて記憶保存されたり、他の場所へ通信により転送される。その場合、情報を効率よく圧縮しておきたい。いったん圧縮した情報は、人がその意味を理解するためには、もとの状態に復元展開できねばならない。もとの情報と復元展開した情報が同じものであるとき、可逆的に圧縮復元されたという。

【0002】

このような要求は、今日のエレクトロニクスのすべての分野において存在している。効率のよい圧縮と完全な復元展開とは相矛盾する要求だと一般的には考えられている。

【0003】

【従来の技術】

~~デジタルファイルに関して符号圧縮zipがよく知られている。その効率は決していいとはいえない。音声、画像に関してはMPEGがよく使われているが、~~効率よく圧縮できないだけでなく、圧縮過程において情報を失うため、完全な復元は期待できない。

【0004】

圧縮過程において情報を失うと、いったん無くした情報を再び復元する方法はなく、情報の劣化はさけられない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

音声においてノイズやエコーを意味のない情報として取り除いてしまわないことが大切である。画像に関しても事情は同じである。

【0006】

文字情報である文章や数値データに関しては、意味のあるデータをいったん意味のない短い数値データに圧縮し、それを再び展開して意味のある情報に戻したとき、100%完全な展開が保証されないと、全く異なる内容あるいは全く無意味な情報になってしまう。本案は、文書と同じように音声も画像も可逆的に効率よく圧縮し、1ビットのエラーもなく完全に復元展開する新規の手法を提案する。

【0007】

【課題を解決するための手段】

ロジスティック写像

$$x(t+1) = 4x(t) \{1 - x(t)\} \quad (1)$$

フィードバック

$$x(t) = x(t+1) \quad (2)$$

を今日のデジタルコンピュータ32ビットCPUを用い52ビット2進小数で計算したとき、リヤプノフ指数 $\lambda = \ln 2 = 0.693 \dots$ のカオスを生成することはよく知られている。精度52ビット2進小数を用いて計算するかぎり、 $t_{\max} = 2^{20}$ まで計算しても、計算の再現性は保証されている。

【0008】

~~内部状態 $x(t)$ (t は離散時間)を同相変換量子化~~

$$y(t) = [2/\pi \cdot \arcsin \sqrt{x(t)} \cdot 2^n] \quad (3)$$

を用いて観察したときに、カオスに秩序があらわれる。

【0009】

$n=1$ の場合、式(3)は

$$y(t) = [2x(t)] \quad (4)$$

と簡略化され、出力 $y(t)$ は 2 進コードとなる。[] は小数点以下を切り捨てて、整数化することを意味する。

【0010】

本案では、課題である可逆圧縮展開を可能とするため、(1)～(4) 式の逆問題を設定する。

【0011】

【作用】

カオスは一般には、未来 ($t > 0$) に向かって計算される。また、カオス発生回路が未来へ向かって一方向にしか動かせないこともよく知られている。一方、

(1) 式は

$$x(t) = \{1 \pm (1 - x(t))^{1/2}\} \cdot 1/2 \quad (5)$$

とすると、過去に向かう分岐を計算することができる (逆計算過程)。

【0012】

正負の符号を決定する手段がないと、過去へ遡るステップを増すたびに指数関数的に状態の数が増大してしまい、手に負えないことになってしまう。

【0013】

正負の符号はどう決めてもよい。何らかの方法で正負の判別 (選択) を行うことができると、逆分岐の状態を逐次決定しながら、過去へと遡ることができる。本案では、圧縮処理すべき情報の 2 進コード列が正負の符号を決める役割をする

【0014】

【実施例】

逆計算をスタートするはじめの値を 52 ビット 2 進小数 k と任意に与える。第

~~1 分岐は $k = 4x(1-x)$ の解で与えられる。それらを x_{0-} と x_{0+}~~
 $(x_{0-} < x_{0+})$ とする。 x_{0-} と x_{0+} は 52 ビット 2 進小数として求められる。

【0015】

圧縮処理すべき情報の 2 進コード列を

$\{y(0), y(1), y(2), \dots, y(t-1), y(t)\} = \{0 1 1 \dots 1 0\}$ としよう。 $y(0) = 0$ である。第 1 分岐においては、 x_{0-} を選択する。

【0 0 1 6】

$x_{0-} = 4x(1-x)$ の解が第 2 分岐 x_{1-} と x_{1+} を与える。 $y(1) = 1$ であるから、第 2 分岐においては x_{1+} を選択する。

【0 0 1 7】

$x_{1+} = 4x(1-x)$ の解が第 3 分岐 x_{2-} と x_{2+} を与える。 $y(2) = 1$ であるから、 x_{2+} を選択する。これらの操作を $(t+1)$ 回繰り返す。

【0 0 1 8】

第 t 分岐の解のうち $x_{(t-1)+}$ が選択されていた。 $x_{(t-1)+} = 4x(1-x)$ の解が第 $(t+1)$ 分岐 x_{t-} と x_{t+} を与える。 $y(t) = 0$ であるから、 x_{t-} を選択する。 x_{t-} を圧縮コードとする。

【0 0 1 9】

展開（復元）は、圧縮コードを初期値として（1）～（4）式を未来に向かって計算し（順計算過程）、出力 $\{y(t), y(t-1), \dots, y(1), y(0)\}$ を得る。逆に並べかえたものがもとの情報の 2 進コード列である。

【0 0 2 0】

一般に、この過程を 1 回行って圧縮に成功することはまれである。効果的な圧縮に成功するためには、逆計算過程に対する順計算過程の軌道のずれ（初期値敏感性）を補正し、発散を防止する必要がある。

【0 0 2 1】

圧縮をする人は、逆計算過程で圧縮コードを生成したあと、その圧縮コードを初期値として順計算過程で 2 進コード列 $\{y(t)\}$ を生成し展開を行い、展開が完全であるかどうかの検証を行う。すなわち、逆計算の数値（軌道）と順計算の数値（軌道）との間の差について知りうる立場にある。

【0 0 2 2】

逆計算の数値と順計算の数値との間の差が大きくなると 2 進コード列の出力が 0 と 1 の判別を間違えるようになり、展開に誤りを生じる。

【0023】

逆計算の軌道と順計算の軌道が強力に収束するのは、軌道がロジスティックマップの外周を通過するときである。すなわち、値が $0.999\cdots$ （10進数表示）のときである。このとき、圧縮コードの表現52ビットに対して十分小さい数値を使って軌道の発散を補正することができる。

【0024】

【発明の効果】

本案は今日のコンピュータの計算能力が仮数52ビット2進小数であることを前提として、ロジスティックマップ（1）式の計算可能な範囲に議論をとどめている。将来、計算機の計算能力が向上すれば、本案の数値がそれに合わせて書き直されることは当然である。

【0025】

計算不能の中には、特長点である頂点や不動点がブラックホール（計算機が計算をしなくなり、0や1に吸い込まれてしまう）として働くことも含まれる。0の連なりや1の連なりにも制限がある。52ビット2進小数の場合、それらの連なりは26個までである。このような制限があるにもかかわらず、本案は文書（アスキーファイル）、数値データ、音声、画像の可逆圧縮に有効である。

【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 1ビットも情報を失うことなく、文書・数値データ・音声・画像などの可逆的圧縮展開を実行する。

【構成】 圧縮すべき情報のビット列が、任意の初期値からロジスティックマップの逆分岐を計算する符号の選択を行う。順方向に計算をスタートする初期値（圧縮コード、52ビット2進小数）を求める。圧縮コードを初期値としてロジスティックマップを順方向に計算し、2進コードへの量子化を行う。出力のビット列を逆に並べかえたものが元の情報のビット列である。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591235810]

1. 変更年月日 1994年 4月12日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都文京区大塚6丁目7番4-302号

氏 名 マイクロテクノロジー株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)